

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**OPTIMASI PENJADWALAN PERAWAT MENGGUNAKAN  
INTEGER LINEAR PROGRAMMING  
(Studi Kasus: RS.Aulia Hospital Pekanbaru)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika



Oleh :

**RINI EKA PUTRI**  
**11654203384**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM  
RIAU  
PEKANBARU  
2020**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**OPTIMASI PENJADWALAN PERAWAT MENGGUNAKAN  
INTEGER LINEAR PROGRAMMING  
(Studi Kasus : RS. Aulia Hospital Pekanbaru)**

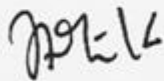
**TUGAS AKHIR**

oleh:

**RINI EKA PUTRI**  
**11654203384**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 03 Agustus 2020

Ketua Program Studi



**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**

Pembimbing



**Elfira Safitri, M.Mat.**  
**NIK. 130 517 090**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**OPTIMASI PENJADWALAN PERAWAT MENGGUNAKAN  
INTEGER LINEAR PROGRAMMING  
(Studi Kasus: RS. Aulia Hospital Pekanbaru)**

**TUGAS AKHIR**

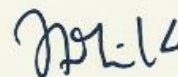
oleh:

**RINI EKA PUTRI**  
**11654203384**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 03 Agustus 2020

Pekanbaru, 03 Agustus 2020  
Mengesahkan

**Ketua Program Studi**



**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**



**Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

**DEWAN PENGUJI**

**Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.**

**Sekretaris : Elfira Safitri, M.Mat.**

**Anggota I : Sri Basriati, M.Sc.**

**Anggota II : Aprijon, S.Si., M.Ed.**





## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 03 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

**RINI EKA PUTRI**  
**NIM. 11654203384**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirobbil'alamin, yang pertama kuucapkan rasa Syukur atas rahmat dan kasih sayang Allah S.W.T yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu sehingga dapat menyelesaikan kuliah dan Tugas Akhir ini dengan baik. Dan juga tak lupa Shalawat serta salam yang selalu tercurah untuk Baginda, Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membawa manusia dari alam yang penuh kejahiliyahan menuju cahaya yang terang benderang dan penuh dengan ilmu pengetahuan.*

**Ayahanda Refri Candra, A.Md dan ibunda Dra. Desmawati (almh)**

*Terimakasihku persembahkan kepada kedua orang tuaku yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang dan pengorbanannya.*

*Terhusus untuk ayah dan ibundaku tercinta yang tangannya tak pernah lelah berdoa untuk kebaikanku dan kelancaran ku dalam menuntut ilmu.*

*Terimalah persembahan karya sederhana ini sebagai bukti kesungguhanku selama menuntut ilmu.*

### **Keluarga Besar**

*Terimakasih telah memberi support baik berupa semangat maupun materi selama ini, dan terimakasih kepada semua keluarga besar yang selalu mendoakanku.*

### **Elfira Safitri, M.Mat**

*Terimakasih banyak telah meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan, pengarahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.*

### **Nilwan Andiraja, M.Sc**

*Terimakasih banyak telah meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan, pengarahan selama ini. Beliau selalu dengan sabar mendengarkan keluhan dan ocehan dari mahasiswa bimbingannya.*

### **Sahabat-Sahabatku.**

*Yang tak pernah bosan memarahi, mengkritik dan memberi semangat kepadaku. Terimakasih atas kebersamaan kita baik dalam suka maupun duka. Tiada kata yang pantas terucap selain terimakasih atas motivasi dan semua bantuannya.*

**Terimakasih Untuk seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN SUSKA RIAU terkhusus Jurusan Matematika**

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **OPTIMASI PENJADWALAN PERAWAT MENGGUNAKAN INTEGER LINEAR PROGRAMMING (Studi Kasus: RS. Aulia Hospital Pekanbaru)**

**RINI EKA PUTRI  
NIM: 11654203384**

Tanggal Sidang : 03 Agustus 2020  
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

Penjadwalan merupakan penyusunan jadwal yang optimal dalam pembagian shift kerja terutama di dunia medis. Penjadwalan perawat dengan adanya shift kerja dan total jam kerja memberikan dampak yang positif yaitu efisiensi waktu dan efektifitas pekerjaan sehingga sangat penting untuk mengoptimalkan sumber daya manusia untuk meningkatkan kualitas rumah sakit salah satunya RS. Aulia Hospital. Model *Integer Linear Programming* digunakan untuk mendapatkan solusi optimal pada penjadwalan perawat di Rumah Sakit Aulia Hospital Pekanbaru yang terdiri dari tiga ruangan yaitu ruangan perawatan, ruang instalasi gawat darurat, dan ruang intensive care unit. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil optimasi menggunakan *Integer Linear Programming* serta mengetahui perbandingan hasil penjadwalan manual dan *software Lingo*. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan model *integer linear programming* menggunakan *software Lingo* menunjukkan solusi yang optimal dengan semua kendala terpenuhi dan total hari kerja yang sama, yaitu sebanyak 22 hari kerja dengan interval jam kerja sebesar  $175 \leq x \leq 185$ . Penjadwalan perawat menggunakan *Integer linear programming* lebih optimal dibandingkan penjadwalan secara manual dikarenakan tidak terjadinya pengurangan anggota

**Kata Kunci:** *Integer Linear Programming*, Jam Kerja, Penjadwalan Perawat, Shift Kerja, *Software Lingo*.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **OPTIMIZING NURSING SCHEDULE USING INTEGER LINEAR PROGRAMMING**

*(Case Study: Aulia Hospital Pekanbaru)*

**RINI EKA PUTRI**  
**STUDENT ID: 11654201194**

*Date of Final Exam : 03<sup>th</sup> Agustus, 2020*  
*Date of Graduation :*

*Mathematics Program Study*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas Street No.155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*Scheduling is an arrangement of an optimal schedule for work shifts division, especially in the medical world. The nurse scheduling through work shift and total work hours give positive impact such as time efficiency and work effectiveness until it is very important to optimize human resources to improve the hospital quality such as Aulia Hospital. Integer Linear Programming model was used to obtain optimal solution on nurse scheduling at Aulia Hospital Pekanbaru, which consists of three rooms, namely a treatment room, an emergency room, and an intensive care unit. The purpose of this research was to the optimization results using Integer Linear Programming and find out the result of manual scheduling and Lingo Software. This research discussed the nurse scheduling in three rooms at Aulia Hospital with the assistance of Lingo Software. Based on the research results by using integer linear programming model with the assistance of Lingo software that it is an optimal solution and all obstacles are overcome with totally same work hours in the amount of 22 work days with work hour interval in the amount of  $175 \leq x \leq 185$ . Nurse scheduling using integer linear programming is more optimal than manual scheduling because there is no reduction in members.*

**Keywords:** *Integer Linear Programming, Lingo Software, Nurse Scheduling, Work Hours, Work Shift.*

UIN SUSKA RIAU

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

*Alhamdulillah Rabbil ,Alamin* penulis ucapkan sebagai rasa syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan ilmu-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam terucap buat junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW *Allahumma Sholli"ala Sayyidina Muhammad Wa"ala Ali Sayyidina Muhammad*, karena jasa beliau yang telah membawa manusia merasakan nikmatnya Islam seperti sekarang ini.

Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penyusunan dan penyelesaian penelitian ini, penulis banyak sekali mendapat bimbingan, bantuan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari berbagai pihak terutama orang tua tercinta yang tidak pernah lelah dan tiada henti melimpahkan kasih sayang, perhatian, motivasi yang membuat penulis mampu untuk terus dan terus melangkah, pelajaran hidup, juga materi yang tak mungkin bisa terbalas. Jasa-jasamu kan selalu kukenang hingga akhir hayatku dan semoga Allah menjadikan jasa-jasamu sebagai amalan soleh, Aamiin. Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhitung kepada:

1. Bapak Prof. Dr. K.H. Akhmad Mujahidin, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Nilwan Andiraja, S.Pd.,M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan yang bermanfaat kepada penulis.

Ibu Elfira Safitri, M.Mat., selaku Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan motivasi, dan masukan terhadap penulis, serta memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berharga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Ibu Sri Basriati,M.Sc., selaku Penguji I yang telah memberikan masukan yang bermanfaat kepada penulis.

Bapak Aprijon ,S.Si.,M.Ed., selaku Penguji II yang telah memberikan masukan yang bermanfaat kepada penulis.

Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika yang banyak memberi masukan dan motivasi.

Sahabat-sahabat terbaik dan seperjuangan penulis Sintia Indah Triamanda, Tuti Adawiyah,Lamby Pratiwi Mayta Sari, Safitri Wahyuni, Ica Elysia, Ainayyah Purworini, dan Shintia Putri Alvianov, terima kasih atas bantuan, masukan dan segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi khususnya angkatan 2016 yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta dukungan.

Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Aamiin ya Rabbal'alamiin.*

*Wassalamu'alaikumWr. Wb*

Pekanbaru, 03 Agustus 2020

Penulis

Rini Eka Putri



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	vi
<b>ABSTRAK.....</b>	vii
<b>ABSTRACT .....</b>	viii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xvi
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Masalah.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pemograman Linear .....	II-1
2.2 Komponen Model <i>Linear Programming</i> .....	II-1
2.3 <i>Integer Linear Programming</i> .....	II-2
2.4 Pengaplikasian Model dalam Penjadwalan Perawat .....	II-3

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

## BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskriptif Data.....	IV-1
4.2 Analisis Data.....	IV-1
4.3 Penjadwalan Perawat Ruang Perawatan.....	IV-9
4.4 Penjadwalan Perawat IGD .....	IV-34
4.5 Penjadwalan Perawat ICU .....	IV-76

## BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-1

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SIMBOL

- : Fungsi Tujuan
- : Variabel Keputusan
- : Koefisien untuk fungsi tujuam
- : Koefisien variabel keputusan
- : Variabel Perawat RS. Aulia Hospital Pekanbaru
- : Koefisien total perawat RS. Aulia Hospital Pekanbaru
- : Koefisien shift kerja perawat
- $c_i$  : Koefisien preferensi perawat RS. Aulia Hospital Pekanbaru
- $b$  : Koefisien Jumlah perencanaan hari dalam jadwal
- $h$  : Koefisien jumlah hari dalam satu bulan

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Percabangan Awal.....	II-12
2. Percabangan Model subpersoalan 2 dan subpersoalan 3 .....	II-13
3. Percabangan Model subpersoalan 4 dan subpersoalan 5 .....	II-15
4. Percabangan Model subpersoalan metode <i>Branch and Bound</i> .....	II-16
5. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-2

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Penjadwalan Manual .....	A-1
B. Angket Kuissoner Perawat .....	B-1
Hasil Penjadwalan Menggunakan Software Lingo .....	C-1
Uji Validitas .....	D-1



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penjadwalan merupakan aktivitas perencanaan untuk menentukan kapan dan dimana setiap operasi sebagian dari pekerjaan secara keseluruhan harus dilakukan pada sumber daya yang terbatas, serta pengalokasian sumber daya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada. Pada umumnya penjadwalan sangat diperlukan untuk menentukan periode waktu kerja tetap baik dalam seminggu bahkan sebulan. Penjadwalan memang penting dalam dunia medis dikarenakan dapat dijadikan pendoman jam kerja dan shift yang di peroleh oleh seorang pekerja medis (Madura, 2007).

Penjadwalan adalah masalah yang sangat rumit dan sering terjadi di lembaga-lembaga yang beroperasi 24 jam sehari, salah satunya adalah rumah sakit. Rumah Sakit adalah lembaga sosial yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan masyarakat yang harus berjalan optimal. Perawat sebagai penyedia pelayanan keperawatan merupakan ujung tombak pelayanan rumah sakit, karena perawat 24 jam dalam memberikan asuhan keperawatan (Harlina, 2019).

Dalam menyusun suatu penjadwalan salah satunya penyusunan penjadwalan shift kerja perawat memiliki berbagai permasalahan. Rumah Sakit Aulia Hospital Pekanbaru misalnya, rumah sakit ini memberlakukan tiga shift kerja untuk ruangan tertentu yaitu shift pagi, shift siang dan shift malam. Dari ketiga shift kerja tersebut terdapat indikasi beberapa jenis keluhan. Karena menurut perawat rumah sakit aulia hospital pekanbaru sebenarnya tenaga perawat masih kurang serta berdampak pada kekurangan tenaga kerja perawat dalam satu hari pershift kerja.

Menurut Muhammad (2017) Penjadwalan yang baik dapat memaksimalkan pemenuhan dari batasan -batasan yang ada, untuk menyusun sebuah jadwal yang optimal dibutuhkan teknik optimasi yang dapat mempertimbangkan berbagai aspek yang ada mulai dari regulasi atau peraturan rumah sakit hingga *preference* pada perawat. Salah satu model matematika yang

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bisa digunakan untuk menganalisis solusi optimal pada penjadwalan perawat adalah *Integer Linear Programming* (ILP) 0 dan 1 atau disebut juga dengan *pure integer linear programming*. Karena ILP 0 dan 1 digunakan untuk memodelkan permasalahan yang variabel-variabelnya tidak mungkin berupa bilangan yang tidak bulat (bilangan riil).

*Integer Linear Programming* merupakan sebuah model matematis untuk memaksimalkan *profit* dan meminimalkan *cost* berdasarkan sebuah model matematika yang melibatkan variabel-variabel yang bertipe *integer* yang direpresentasikan dalam suatu bentuk hubungan bersifat linear. Penyelesaian Matematis biasanya menghasilkan keluaran berupa bilangan pecahan, jika sistem mengharapkan keluaran bilangan integer, maka ILP merupakan algoritma paling tepat karena jika menggunakan pembulatan seringkali hasil yang diperoleh bukan solusi optimal (Hutomo dkk, 2011).

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan ILP dapat dilihat dari jurnal penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hui Liew Su & Sufahani Suliadi (2019) yang berjudul “Healthy Menu Scheduling for High Blood Pressure Patient with Optimization Method Integer Programming” dalam penelitian ini pemrograman linear digunakan untuk menguji validasi model perencanaan menu. Karena jumlah makanan yang diproduksi oleh pasien. Dengan demikian, integer programming adalah teknik yang lebih baik untuk menghasilkan solusi yang optimal untuk memecahkan menu diet.

Penelitian yang dilakukan oleh Harlina, L., dkk, 2019 yang berjudul “Nurse Scheduling Model with the Work Shift and Work Location” dalam penelitian tersebut membahas mengenai penjadwalan perawat dengan shift kerja dan lokasi kerja penelitian ini dimodelkan dengan metode integer linear programming dengan fungsi tujuan meminimalkan jumlah perawat yang bekerja di rumah sakit sehingga kebutuhan masing-masing shift dan bekerja lokasi perawat terpenuhi.

Berdasarkan penelitian dari Harlina maka saya tertarik melakukan penelitian dengan kasus yang berbeda, penulis tertarik melakukan penelitian

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan judul “ **Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Metode *Integer Linear Programming*.**”

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah

Bagaimana optimasi penjadwalan menggunakan ILP?

Bagaimana perbandingan hasil penjadwalan perawat menggunakan ILP dan penjadwalan perawat secara manual?

### **Batasan Masalah**

Tugas Akhir ini memiliki batasan agar lebih fokus pada Topik yang diteliti sebagai berikut :

1. Terdiri dari 3 ruangan yaitu IGD, RUANG PERAWATAN dan RUANG ICU.
2. Terdiri dari 8 variabel keputusan untuk ruangan perawatan, 14 variabel keputusan untuk ruang IGD, dan 14 variabel keputusan untuk ruang ICU.
3. Terdiri dari 6 kendala yaitu :
  - a. Setiap perawat tidak boleh bekerja lebih dari satu shift setiap hari.
  - b. Setiap perawat yang bertugas pada shift malam tidak boleh diikuti dengan shift pagi, siang pada hari berikutnya.
  - c. Jadwal perawat harus memenuhi kebutuhan jumlah perawat minimum setiap shift pada setiap hari
  - d. Selalu ada perawat minimal 1 di setiap shift setiap harinya
  - e. Perawat harus bekerja sebanyak 22 hari dalam 1 bulan
  - f. Semua perawat harus memiliki shift pagi, siang dan malam

Fungsi tujuan yang digunakan adalah kasus minimasi

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui hasil optimasi penjadwalan menggunakan ILP.

Untuk mengetahui perbandingan hasil penjadwalan perawat menggunakan ILP dan penjadwalan perawat secara manual.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

Dapat membantu Rumah Sakit dalam menyusun penjadwalan perawat pada bagian IGD, RUANG PERAWATAN dan RUANG ICU untuk meningkatkan performa perawat pada bagian tersebut.

Mampu memahami cara menerapkan metode *Integer Linear Programming*.

### Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori dasar yang digunakan dalam proses penelitian.

#### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian pada tugas Akhir ini.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dan pemaparan hasil penelitian pada Tugas Akhir.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pemograman Linear

Menurut Siswanto (2007) Pemograman Linear adalah sebuah metode matematis yang berkarakteristik linear untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala.

Seperti persoalan pengalokasian fasilitas produksi, persoalan pengalokasian sumber daya nasional untuk kebutuhan domestik, penjadwalan produksi, solusi permainan (game), dan pemilihan pola pada pengiriman (shipping). Satu hal yang menjadi ciri situasi diatas ialah adanya keharusan untuk mengalokasikan sumber terhadap aktivitas (Dimyanti, 2009).

#### 2.2 Komponen Model *Linear Programming*

*Linear Programming* memiliki tiga komponen utama (Dimyanti, 2009) :

##### 1. Fungsi Tujuan (*Objective function*)

Fungsi Tujuan merupakan fungsi dari variabel keputusan yang akan dimaksimumkan (untuk pendapatan atau keuntungan) atau diminimumkan untuk ongkos terkecil.

##### 2. Fungsi Pembatas (*Constraint function*)

Fungsi pembatas merupakan kendala yang dihadapi sehingga kita tidak bisa menemukan harga-harga variabel keputusan secara sembarang. Variabel

##### Keputusan (*Decision variables*)

Variabel keputusan merupakan variabel yang menguraikam secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat. Nilai variabel keputusan merupakan alternatif yang mungkin dari fungsi linear.

#### Bentuk Umum Program Linear

Secara sistematis, model umum *linear programming* yang terdiri dari sekumpulan variabel keputusan  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , dirumuskan sebagai berikut

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Maks/Min

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (2.1)$$

Kendala

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &(\leq / = / \geq) b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &(\leq / = / \geq) b_2 \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &(\leq / = / \geq) b_m \\ x_1, x_2, x_3, \dots, x_n &\geq 0 \end{aligned}$$

Keterangan:

$z$  : Fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya.

$c_j$  : Kenaikan nilai  $z$  apabila ada pertambahan tingkat kegiatan  $x_j$  dengan satu satuan unit atau sumbangan setiap satuan keluaran kegiatan  $j$  terhadap  $z$ .

$n$  : Macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia

$m$  : Macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

$x_j$  : Tingkat kegiatan  $j$

$a_{ij}$  : Banyaknya sumber  $i$  yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran kegiatan  $j$

$b_i$  : Kapasitas sumber  $i$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan (Dimyanti, 2009).

### 2.3 Integer Linear Programming (ILP)

*Integer linear programming* atau pemrograman linear bilangan bulat merupakan suatu *linear programming* dengan variabel keputusannya merupakan bilangan bulat (*integer*), sehingga pada bentuk umum *linear programming* terdapat tambahan syarat bahwa variabel keputusannya harus bilangan bulat (Basriati, 2018).

Menurut Taha (1975), optimasi bilangan bulat bukan merupakan sebuah persoalan matematika baru, dan dalam penelitian operasional dikenal sejak tahun 1940. Optimasi bilangan bulat penting digunakan pada pemecahan masalah yang



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

disusun sebagai sebuah hasil perkembangan pada bidang penelitian operasional, terutama sekali pada persoalan program linier. Hal itu diperlukan untuk pemecahan model penyusunan pada beberapa atau semua variabel keputusan agar *integer* (bilangan bulat ).

Bentuk umum dari *Integer Linear Programming* adalah

$$\text{Maks/Min } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (2.2)$$

Kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq / = / \geq) b_i, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$x_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$x_j$  bernilai integer untuk semua  $j$ .

## 2.4 Pengaplikasian Model dalam Penjadwalan Perawat

### a. Model Penjadwalan Perawat Ruang Perawatan

Untuk menyederhanakan masalah dan mempermudah pemodelan digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut;

Semua perawat yang bekerja dapat diidentifikasi berdasarkan *shift* kerja dan hari kerja perawat.

Perawat bekerja tidak lebih satu *shift* dalam satu hari.

Kemampuan dan keterampilan perawat adalah sama

Notasi yang digunakan pada model ini adalah :

$i$  : Himpunan perawat RS.Aulia Hospital yang tersedia ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$h$  : Hari ( $h = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$k$  : Shift (pagi = 1, siang = 2, malam = 3, libur = 4)

$c$  : Preferensi waktu shift perawat

$b$  : Himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal

$d$  : Banyaknya perawat yang bekerja pada periode  $k$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Variabel Keputusan

$$\begin{aligned}
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{pertama} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{pertama} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kedua} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kedua} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{ketiga} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{ketiga} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{keempat} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{keempat} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kelima} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kelima} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{keenam} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{keenam} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{ketujuh} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{ketujuh} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kedelapan} \text{ bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ruang perawatan } \textit{kedelapan} \text{ tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}
 \end{aligned}$$

### 3. Fungsi Tujuan

Min

$$Z = \sum_{i=1}^8 \sum_{b=1}^{31} \sum_{k=1}^3 CX_{ibk} \quad (2.3)$$

Kendala

- a. Setiap perawat bekerja tidak lebih dari satu shift setiap hari dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^3 X_{ibk} \leq 1 ; i : 1,2,\dots,8; b : 1,2,3,4,\dots,31. \quad (2.4)$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Setelah selesai shift malam, tidak boleh ada shift pagi atau shift siang dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal,  $m$  adalah malam,  $s$  adalah siang dan  $p$  adalah pagi, dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_{im}(b-1) + X_{ipb} &\leq 1 ; i : 1,2,\dots,8; b : 1,2,3,4,\dots,31. \\ X_{im}(b-1) + X_{isb} &\leq 1 ; i : 1,2,\dots,8; b : 1,2,3,4,\dots,31. \end{aligned} \quad (2.5)$$

- c. Selalu ada perawat ruang perawatan minimal 1 di setiap shift setiap harinya dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^8 X_{ibk} \geq 1 ; i : 1,2,\dots,8; b : 1,2,3,4,\dots,31. \quad (2.6)$$

- d. Perawat harus bekerja sebanyak 22 hari dalam 1 bulan dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} \sum_{k=1}^3 X_{ihk} = 22 ; i : 1,2,\dots,8; k : 1,2,3. \quad (2.7)$$

- e. Semua perawat harus memiliki shift pagi, siang, dan malam dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} X_{ihk} \geq 1 ; i : 1,2,\dots,8; k : 1,2,3. \quad (2.8)$$

- f. Jumlah perawat di setiap shift tidak melebihi dari  $d$  orang dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{l=1}^8 X_{ibk} \leq d ; i : 1,2,\dots,8; k : 1,2,3. \quad (2.9)$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- g. Batasan tak negative dan *integer* dengan  $i$  adalah perawat ruang perawatan ,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$X_{ibk} \in \{0,1\} ; i : 1,2,...,8; b : 1,2,3,...,31; k : 1,2,3. \quad (2.10)$$

#### Model Penjadwalan Perawat IGD

Untuk menyederhanakan masalah dan mempermudah pemodelan digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut;

Semua perawat yang bekerja dapat diidentifikasi berdasarkan *shift* kerja dan hari kerja perawat.

2. Perawat bekerja tidak lebih satu *shift* dalam satu hari.
3. Kemampuan dan keterampilan perawat adalah sama

Notasi yang digunakan pada model ini adalah :

- $i$  : Himpunan perawat IGD tersedia ( $i = 1,2,3,...,n$ )
- $h$  : Hari ( $h = 1,2,3,...,n$ )
- $k$  : Shift (pagi = 1, siang = 2, malam = 3, libur = 4)
- $c$  : Preferensi waktu shift perawat
- $b$  : Himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal
- $d$  : Banyaknya perawat yang bekerja pada periode  $k$

#### Variabel Keputusan

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD pertama bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD pertama tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kedua bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kedua tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD ketiga bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD ketiga tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD keempat bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD keempat tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kelima bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kelima tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD keenam bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD keenam tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD keenam bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD keenam tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD ketujuh bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD ketujuh tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kedelapan bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kedelapan tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kesembilan bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kesembilan tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kesepuluh bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kesepuluh tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD kesebelas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD kesebelas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD keduabelas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD keduabelas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD ketiga belas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD ketiga belas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat IGD keempat belas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat IGD keempat belas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}
 \end{aligned}$$

Fungsi Tujuan

Min

$$Z = \sum_{i=1}^{14} \sum_{b=1}^{31} \sum_{k=1}^3 CX_{ibk} \quad (2.11)$$

Kendala

- a. Setiap perawat bekerja tidak lebih dari satu shift setiap hari dengan  $i$  adalah perawat IGD dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^3 X_{ibk} \leq 1 ; i : 1, 2, \dots, 14; b : 1, 2, 3, 4, \dots, 31. \quad (2.12)$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Setelah selesai shift malam, tidak boleh ada shift pagi atau shift siang dengan  $i$  adalah perawat IGD,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal,  $m$  adalah malam,  $s$  adalah siang dan  $p$  adalah pagi, dengan rumus sebagai berikut :

$$X_{im}(b-1) + X_{ipb} \leq 1 ; i : 1,2,\dots,14; b : 1,2,3,4,\dots,31.$$

$$X_{im}(b-1) + X_{isb} \leq 1 ; i : 1,2,\dots,14; b : 1,2,3,4,\dots,31.$$

(2.13)

- c. Selalu ada perawat pegawai IGD minimal 1 di setiap shift setiap harinya dengan  $i$  adalah IGD dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{14} x_{ibk} \geq 1 ; i : 1,2,\dots,14; b : 1,2,3,4,\dots,31. \quad (2.14)$$

- d. Perawat harus bekerja sebanyak 22 hari dalam 1 bulan dengan  $i$  adalah perawat IGD dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} \sum_{k=1}^3 X_{ihk} = 22 ; i : 1,2,\dots,14; k : 1,2,3. \quad (2.15)$$

- e. Semua perawat harus memiliki shift pagi, siang dan malam dengan  $i$  adalah perawat IGD dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} X_{ihk} \geq 1 ; i : 1,2,\dots,14; k : 1,2,3. \quad (2.16)$$

- f. Jumlah perawat di setiap shift tidak melebihi dari  $d$  orang dengan  $i$  adalah perawat IGD,  $j$  adalah perawat *non* tetap dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{l=1}^{14} X_{ibk} \leq d ; i : 1,2,\dots,14; k : 1,2,3. \quad (2.17)$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- g. Batasan tak negative dan *integer* dengan  $i$  adalah perawat IGD,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$X_{ibk} \in \{0,1\} ; i : 1,2,...,14; b : 1,2,3,...,31; k : 1,2,3. \quad (2.18)$$

#### Model Penjadwalan Perawat Ruang ICU

Untuk menyederhanakan masalah dan mempermudah pemodelan digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut;

1. Semua perawat yang bekerja dapat diidentifikasi berdasarkan *shift* kerja dan hari kerja perawat.
2. Perawat bekerja tidak lebih satu *shift* dalam satu hari.
3. Kemampuan dan keterampilan perawat adalah sama

Notasi yang digunakan pada model ini adalah :

- $i$  : Himpunan perawat ICU tersedia ( $i=1,2,3,...,n$ )  
 $h$  : Hari ( $h= 1,2,3,...,n$ )  
 $k$  : Shift (pagi=1,siang=2,Malam=3, Libur=4)  
 $c$  : Preferensi waktu shift perawat  
 $b$  : Himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal  
 $d$  : Banyaknya perawat yang bekerja pada periode  $k$

#### Variabel Keputusan

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU pertama bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU pertama tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kedua bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kedua tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

$$x_{ibk} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU ketiga bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU ketiga tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU keempat bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU keempat tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kelima bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kelima tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU keenam bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU keenam tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU ketujuh bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU ketujuh tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kedelapan bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kedelapan tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kesembilan bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kesembilan tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kesepuluh bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kesepuluh tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU kesebelas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU kesebelas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU keduabelas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU keduabelas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU ketigabelas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU ketigabelas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases} \\
 x_{ibk} &= \begin{cases} 1, & \text{jika perawat ICU keempat belas bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \\ 0, & \text{jika perawat ICU keempat belas tidak bekerja di shift } k \text{ pada hari } h. \end{cases}
 \end{aligned}$$

Fungsi Tujuan

Min

$$Z = \sum_{i=1}^{14} \sum_{b=1}^{31} \sum_{k=1}^3 CX_{ibk} \quad (2.19)$$

Kendala

- a. Setiap perawat bekerja tidak lebih dari satu shift setiap hari dengan  $i$  adalah perawat ICU dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^3 X_{ibk} \leq 1 ; i : 1, 2, 3, \dots, 14; b : 1, 2, 3, 4, \dots, 31. \quad (2.20)$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Setelah selesai shift malam, tidak boleh ada shift pagi atau siang dengan  $i$  adalah perawat ICU,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal,  $p$  adalah pagi dan  $s$  adalah siang, dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_{im}(b-1) + X_{ipb} &\leq 1; i: 1,2,3,\dots,14; b: 1,2,3,4,\dots,31. \\ X_{im}(b-1) + X_{isb} &\leq 1; i: 1,2,3,\dots,14; b: 1,2,3,4,\dots,31. \end{aligned} \quad (2.21)$$

- c. Selalu ada perawat ICU minimal 1 di setiap shift setiap harinya dengan  $i$  adalah perawat ICU dan  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{14} X_{ibk} \geq 1; i: 1,2,3,\dots,14; b: 1,2,3,4,\dots,31. \quad (2.22)$$

- d. Perawat harus bekerja sebanyak 22 hari dalam 1 bulan dengan  $i$  adalah perawat ICU dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} \sum_{k=1}^3 X_{ihk} = 22; i: 1,2,3,\dots,14; k: 1,2,3. \quad (2.23)$$

- e. Semua perawat harus memiliki shift pagi, siang, dan malam dengan  $i$  adalah perawat ICU dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{h=1}^{31} X_{ihk} \geq 1; i: 1,2,3,\dots,14; k: 1,2,3. \quad (2.24)$$

- f. Jumlah perawat di setiap shift tidak melebihi dari  $d$  orang dengan  $i$  adalah perawat ICU dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{l=1}^{14} X_{ibk} \leq d; i: 1,2,3,\dots,14; k: 1,2,3. \quad (2.25)$$

- g. Batasan tak negative dan *integer* dengan  $i$  adalah perawat tetap,  $j$  adalah perawat *non* tetap,  $b$  adalah himpunan jumlah perencanaan hari dalam jadwal, dan  $k$  adalah Shift, dengan rumus sebagai berikut :

$$X_{ibk} \in \{0,1\}; i: 1,2,\dots,14; b: 1,2,3,\dots,31; k: 1,2,3. \quad (2.26)$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Contoh 2.1: (Winston, 2004)

Jasmine ingin merencanakan membuat dua jenis makanan yaitu jenis makanan A dan jenis makanan B. Dia ingin mengetahui berapa banyak kedua jenis bahan makanan itu dibeli, karena dia ingin keluarganya mendapatkan makanan yang bergizi. Dia pernah membaca bahwa satu orang kebutuhan minimum per harinya adalah 4 unit protein dan 4 unit karbohidrat. Sedangkan kandungan unsur-unsur itu, dalam jenis makanan, jenis makanan B dan harga kedua jenis makanan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.1 Data Jenis Makanan A dan Jenis Makanan B**

Kandungan	Jenis Makanan A (unit)	Jenis Makanan B (unit)	Jumlah Minimum
Protein	3	1	4
Karbohidrat	1	2	4
Harga	6	8	

Berapa harga minimum yang harus dikeluarkan untuk kedua jenis makanan tersebut dengan metode *Branch and Bound*?

*Penyelesaian:*

Variabel Keputusan

Variabel keputusan untuk pemrograman linear pada permasalahan ini dibentuk berdasarkan Jumlah jenis makanan A dan jenis makanan B yang harus disediakan Sehingga jumlah variabel keputusan yang digunakan adalah 2 variabel. Variabel keputusan tersebut yaitu:

$x$  : Jumlah jenis makanan A yang harus disediakan

$y$  : Jumlah jenis makanan B yang harus disediakan

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Fungsi Tujuan

**Tabel 2.2 Harga Jenis Makanan**

No	Jenis Makanan	Harga
1	Jenis Makanan A	6
2	Jenis Makanan B	8

Berdasarkan Data pada Tabel 2.2 di atas, maka dapat dibentuk kedalam fungsi tujuan sebagai berikut:

Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.27)$$

## 3. Fungsi Kendala

**Tabel 2.3 Kandungan Jenis Makanan**

No	Kandungan	Jenis Makanan A	Jenis Makanan B
1	Protein	3	1
2	Karbohidrat	1	2

Jumlah minimum kedua makanan, dapat dilihat dari kandungan Makanan yang dibutuhkan pada Tabel 2.4 berikut:

**Tabel 2.4 Jumlah Kandungan Makanan**

No	Kandungan	Jumlah Minimum
1.	Protein	4
2.	Karbohidrat	4

Berdasarkan Data pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 di atas, maka dapat dibentuk dalam fungsi kendala yaitu sebagai berikut:

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned} \quad (2.28)$$

Berdasarkan Persamaan (2.27) dan Persamaan (2.28), maka dapat dibuat model program linier sebagai berikut:

Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.29)$$

Kendala

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned}$$

Berdasarkan Persamaan (2.3) di atas, penyelesaian solusi optimum dapat diperoleh menggunakan metode simpleks. Jika hasil optimum bukan bilangan Bulat, maka dilakukan percabangan masalah menjadi dua subpersoalan menggunakan metode *Branch and Bound* sehingga diperoleh solusi yang dibutuhkan.

### a. Penyelesaian menggunakan Metode Simpleks

Langkah – langkah dalam menyelesaikan model dengan metode simpleks:

Setelah di bentuk model program linear, maka langkah selanjutnya mengubah Persamaan 2.29 kedalam bentuk standar. Berikut bentuk standar dari model Persamaan 2.29

Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.30)$$

Kendala

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 + a_1 - s_1 &= 4 \\ x_1 + 2x_2 + a_2 - s_2 &= 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned}$$



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah selanjutnya menentukan variabel basis dan non basis. Adapun variabel basisnya yaitu  $a_1, a_2$ . Sedangkan variabel non basisnya adalah  $x_1, x_2$ . Selanjutnya, entri-entri pada Persamaan (2.30) dimasukkan kedalam bentuk tabel awal simpleks berikut :

**Tabel 2.5 Tabel Awal Simpleks**

Cj	6	8	0	0	0	0	
Bv	$x_1$	$x_2$	$a_1$	$s_1$	$a_2$	$s_2$	Nk
$a_1$	3	1	1	-1	0	0	4
$a_2$	1	2	0		1	-1	4
$z_j$	0	0	0	0	0	0	0
$c_j - z_j$	6	8	0	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 2.5 solusi optimal diperoleh sebanyak 3 kali proses iterasi menggunakan software QM, sehingga diperoleh hasil optimal yaitu  $x_1 = 0,8$ ,  $x_2 = 1,6$  dan  $z = 17,6$ . Karena variabel keputusan belum integer, maka dilanjutkan dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

### b. Penyelesaian Menggunakan Metode Branch and Bound

#### Iterasi 1

**Langkah 1:** Memilih variabel keputusan yang memiliki nilai selisih pecahan terbesar dengan bilangan bulat untuk percabangan (*Branch*) dan membuat dua batas (*Bound*) baru. Berdasarkan persoalan di atas, karena yang belum *integer* variabel  $x_1, x_2$  maka diambil decimal terkecil yaitu  $x_1 = 0,8$  menjadi variabel untuk percabangan yaitu subpersoalan 2 dengan menambahkan batas  $x_1 \leq 0$  dan subpersoalan 3 dengan menambahkan batas  $x_1 \geq 1$ .

**Langkah 2:** Membuat percabangan subpersoalan

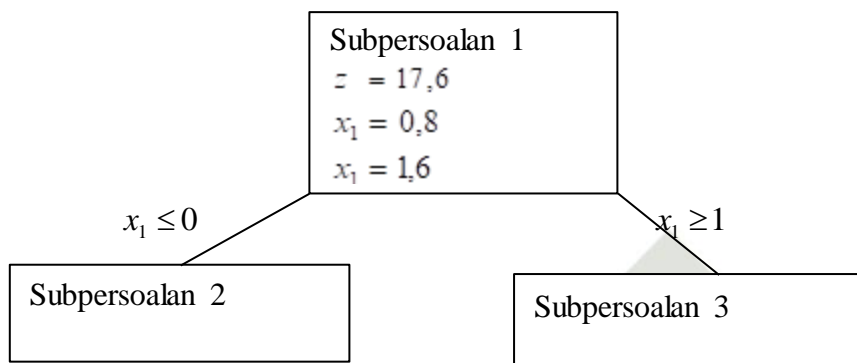
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Percabangan model subpersoalan 1 dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.1 Percabangan Awal**

Model dari subpersoalan 2 dan subpersoalan 3 adalah sebagai berikut:

a) Subpersoalan 2

Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.31)$$

Kendala

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_1 &\leq 0 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned}$$

Berdasarkan Persamaan (2.31), pengolahan menggunakan metode simpleks maka diperoleh hasil optimum yaitu  $z = 32$ ,  $x_1 = 0$ , dan  $x_2 = 4$ ,

b) Subpersoalan 3

Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.32)$$

Kendala

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_1 &\geq 1 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned}$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

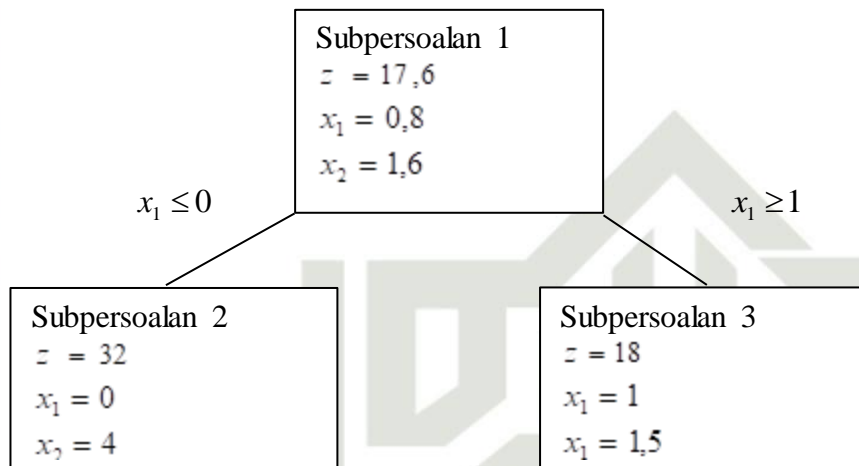
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Persamaan (2.32), pengolahan menggunakan metode simpleks maka diperoleh hasil optimum yaitu  $z = 18, x_1 = 1, x_2 = 1,5$ .

Percabangan subpersoalan 1 dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.2 Percabangan Model subpersoalan 2 dan subpersoalan 3**

Berdasarkan Gambar 2.2, karena fungsi tujuan meminimumkan  $z$ , maka dipilih nilai  $z$  terkecil yang terdapat pada subpersoalan 3. Selanjutnya dilakukan percabangan pada subpersoalan 3, karena solusi yang diinginkan pada subpersoalan 3 belum semua bernilai *integer*

#### Iterasi 2

**Langkah 1:** Memilih variabel keputusan yang memiliki nilai selisih pecahan terbesar dengan bilangan bulat untuk percabangan (*Branch*) dan membuat dua batas (*Bound*) baru. Berdasarkan persoalan di atas, karena yang belum *integer* hanya variabel  $x_2$ , maka  $x_2 = 1,5$  menjadi variabel untuk percabangan berikutnya yaitu subpersoalan 4 dengan menambahkan batas  $x_2 \leq 1$  dan subpersoalan 5 dengan menambahkan batas  $x_2 \geq 2$ .

**Langkah 2:** Membuat percabangan subpersoalan

- Subpersoalan 4
- Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2$$

(2.33)





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kendala

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_2 &\leq 1 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \text{ int} \end{aligned}$$

Berdasarkan Persamaan (2.33), pengolahan menggunakan metode simpleks maka diperoleh hasil optimum yaitu  $z = 20, x_1 = 2, x_2 = 1$ .

4) Subpersoalan 5  
Meminimumkan

$$z = 6x_1 + 8x_2 \quad (2.34)$$

Kendala

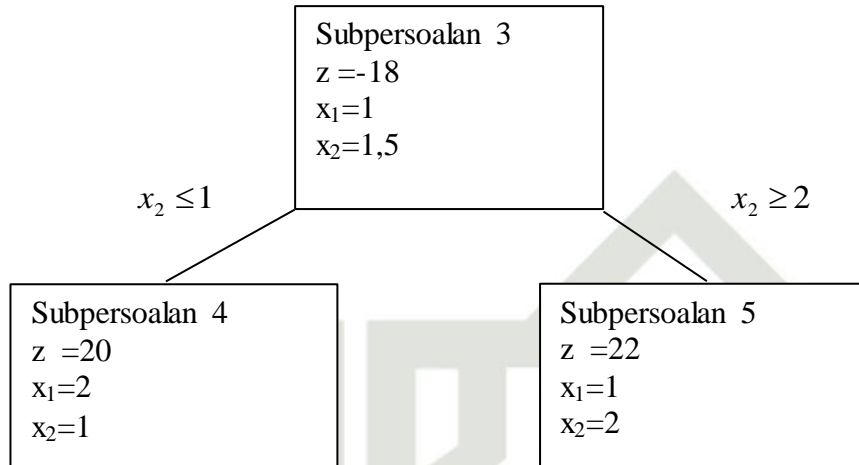
$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &\geq 4 \\ x_1 + 2x_2 &\geq 4 \\ x_2 &\geq 2 \\ x_1, x_2 &\geq 0; x_1, x_2 \end{aligned}$$

Berdasarkan Persamaan (2.34), pengolahan menggunakan metode simpleks maka diperoleh hasil optimum yaitu  $z = 22, x_1 = 1, x_2 = 2$ .

**Gambar 2.3 Percabangan Model subpersoalan 4 dan subpersoalan 5**

Berdasarkan Gambar 2.3, karena pada subpersoalan 4 dan subpersoalan 5 variabel keputusannya sudah integer, akan tetapi dikarenakan fungsi meminimumkan biaya maka diambil nilai  $z$  terkecil yang ada pada subpersoalan 4 dengan  $z = 20$ ,  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 1$ .

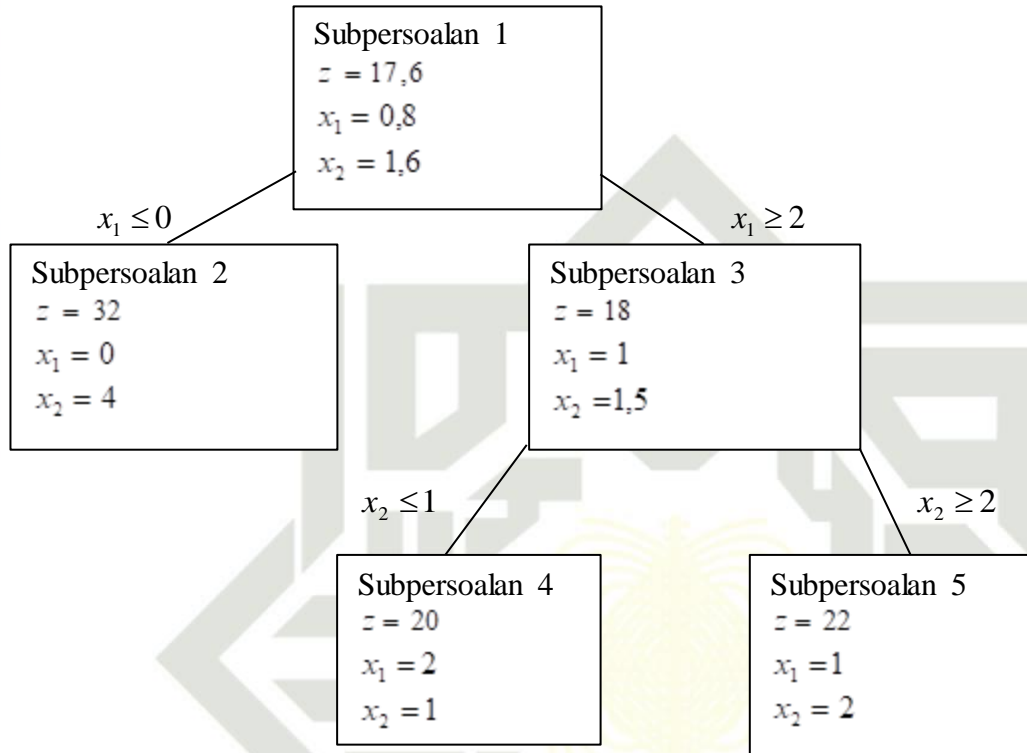
Percabangan subpersoalan 3 dapat digambarkan sebagai berikut:



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut adalah gambar percabangan dengan menggunakan metode *Branch and Bound* secara keseluruhan sebagai berikut:



**Gambar 2.4 Percabangan Model Subpersoalan Metode *Branch and Bound***

Berdasarkan Gambar 2.4 dapat disimpulkan bahwa jasmine harus menyediakan jenis makanan A ( $x_1$ ) sebanyak 2 unit dan makanan B ( $x_2$ ) sebanyak 1 unit dengan biaya minimum ( $z$ ) sebesar 20.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini akan dijelaskan bagaimana detail tahap-tahap yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penelitian pada bagian (1.3). Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Pengumpulan Data

Adapun tahap memperoleh data dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

#### Studi Pustaka

Tahap ini dimulai dengan studi kepustakaan yaitu mengumpulkan bahan referensi, mempelajari serta menggali informasi baik dari buku, skripsi, jurnal, maupun situs internet mengenai optimasi dan metode *cutting plane*.

#### b. Pengambilan data

Tahap ini penulis memperoleh data berupa data primer dan data sekunder yang diambil pada Aulia Hospital Pekanbaru. Adapun data yang diambil adalah profil perusahaan, data aturan penjadwalan perawat, data jadwal perawat setiap hari, dan data daftar perawat sedangkan data primer adalah wawancara terkait penelitian dengan kepala ruangan Aulia Hospital Pekanbaru.

#### Penyusunan Data

Menyusun data yang diperoleh ke dalam model *integer linear Programming*.

Mencari solusi optimal menggunakan *aplikasi lingo*.

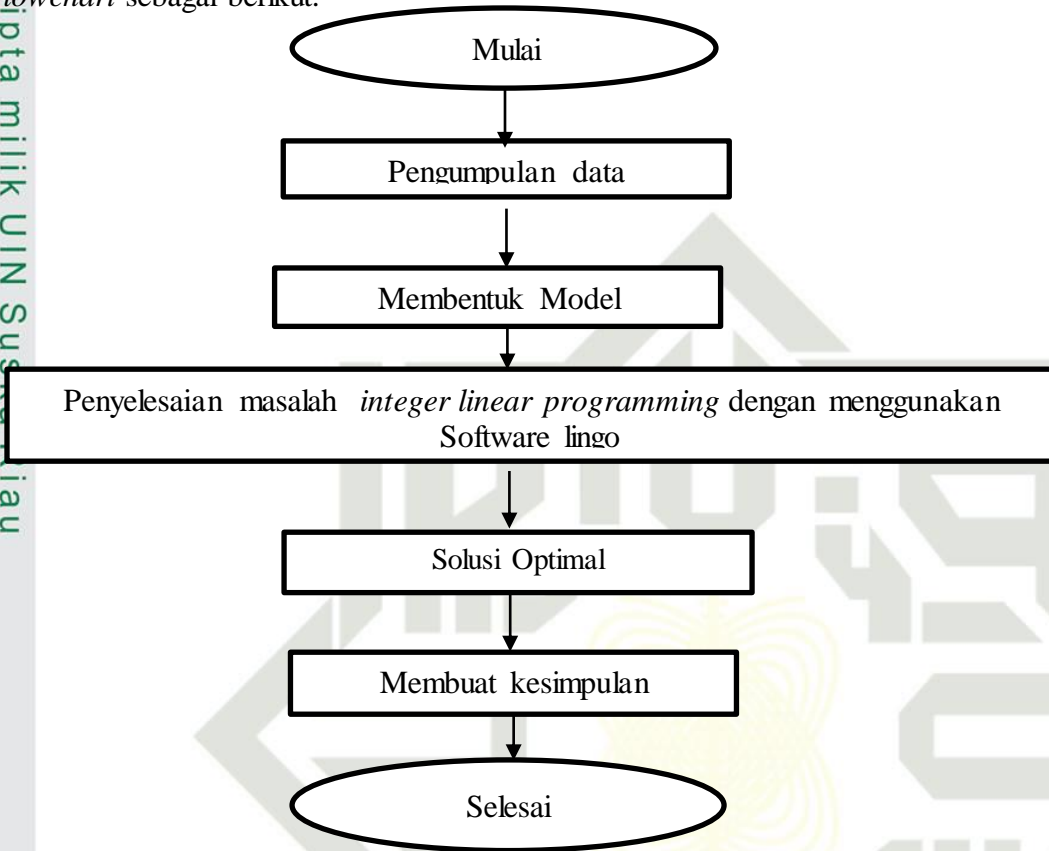
Adapun langkah-langkah mencari solusi optimal menggunakan aplikasi *lingo* adalah sebagai berikut :

- a. Membuat model *integer programming*, kemudian konversikan ke dalam bentuk standar.
- b. Menyelesaikan masalah program *integer* dengan menginput model ke dalam aplikasi *lingo*.
- c. Memeriksa solusi optimum. Jika semua variabel basis memiliki nilai *integer*, solusi optimum *integer* telah diperoleh dan proses solusi telah berakhir.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun langkah-langkah metodologi penelitian dapat dibuat dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada bab IV tentang model *Integer Linear Programming* (ILP), dalam optimasi penjadwalan perawat menggunakan ILP, pada Rumah Sakit Aulia Hospital Pekanbaru dapat disimpulkan bahwa :

1. Penjadwalan menggunakan ILP lebih efektif karena telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang ditentukan pihak rumah sakit dan sesuai dengan standar total jam kerja dengan interval  $175 \leq \text{jam kerja} \leq 185$ .
2. Penjadwalan dengan menggunakan ILP lebih optimal dari pada penjadwalan manual, dikarenakan pada penjadwalan menggunakan ILP membutuhkan dan memberikan pilihan shift kerja pada masing-masing perawat tanpa mengurangi efektivitas kerja sehingga tidak ada permintaan cuti. Sementara pada penjadwalan manual perawat banyak yang mengajukan cuti sehingga terjadinya kekurangan anggota.

#### Saran

Tugas akhir ini, melakukan penelitian penjadwalan perawat menggunakan *Integer Linear Programming* untuk meminimumkan total jam kerja masing-masing perawat. Bagi para pembaca, penulis menyarankan agar menggunakan model integer liner programming untuk mengoptimalkan penjadwalan kerja lainnya dalam kehidupan sehari-hari.

UIN SUSKA RIAU



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basriati,Sri.,”Integer Linear Programming dengan Pendekatan Metode *Cutting Plane* dan *Branch and Bound* untuk Optimasi Produksi Tahu,”*Jurnal Sains Matematika dan Statistika*,Vol.4, No.2, Juli. 2018.
- Dimiyati T.T dan Dimiyati A.2. “*Operation Research: Model-model. Pengambilan Keputusan*”. Bandung: CV. Sinar Baru Bandung. 2009.
- Harlina.L, Sitompul,O.S,dan Nasution,S., “Nurse Scheduling Model with the Work Shift and Work Location”, *Journal of physics: Conf. Series 1255* (2019) 012038. 2019.
- Hui,Liew Su & Sufahani,Suliadi.”Healthy Menu Schedulling for High Blood Pressure Patient with Optimazation Method through Integer Programming”. *Advances in Computing and Iintelegent System*, Vol.1No.1. P 1-5. 2019.
- Hutomo,A.R.,, dkk.”implementasi algoritma integer linear programming untuk system informasi penjadwalan ruangan di fakultas ilmu computer universitas Indonesia”. *Journal of Information Systems, Volume. 7, Issues. 1. 2011.*
- Madura, Jeff. “*Introduction to Business*” . Jakarta: Salemba Empat. 2007.
- Muhammad,A.A “Optimasi penjadwalan perawat menggunakan gabungan integer linear programming dan variable neighboard serch (Studi Kasus: Instalasi Gawat darurat Rummah Sakit Ibnu Sina Makassar)”. *Thesis. Fakultas Teknologi Informasi.Institut Teknologi Sepuluh November. 2017.*
- Siswanto. “*Operations Research Jilid 1*”. Jakarta: Erlangga. 2007.
- Saha, H.A.” *Riset Operasi (Edisi Revisi)*”. Indonesia. Jakarta: Binarupa Aksara.1996.
- Winston,Wayne L. “*Operations Research Aplications and Algorithms Fourth Edition*”. Canada: Thomson. 2004.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

[illegible]



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DINAS DEPARTEMEN KEPERAWATAN RUMAH SAKIT AULIA HOSPITAL

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

REVISI : 03  
TOTAL : 175 JAM

		BABE TANGGAL																																TOTAL: 175.24			
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN	19AN	20AN	21AN	22AN	23AN	24AN	25AN	26AN	27AN	28AN	29AN	30AN	31AN	TOTAL						
1AN	2AN	3AN	4AN	5AN	6AN	7AN	8AN	9AN	10AN	11AN	12AN	13AN	14AN	15AN	16AN	17AN	18AN																				

## LAMPIRAN B

### Kuisoner Perawat terhadap Preferensi Waktu Kerja

Kuisoner ini bertujuan untuk menyelesaikan tugas akhir atau skripsi yang berjudul “Optimasi Penjadwalan Perawat menggunakan *Integer Linear Programming* “. Data yang ingin dikumpulkan oleh penulis adalah preferensi perawat yaitu waktu jaga yang disukai atau yang tidak diinginkan oleh perawat terhadap sebuah shift dalam sebuah hari pada jadwal .Nantinya data ini akan diolah sehingga perawat akan ditugaskan terlebih dahulu ke hari dan shift yang disukainya.

Nama Lengkap / Inisial :

#### Petunjuk Pengisian

**Tabel B-1.Contoh Isian Kuisoner**

Hari	1	2	3	4
Pagi	1	3	5	5
Siang	4	2	5	5
Malam	5	4	5	5

Berikut tabel jadwal perawat dimana dimisalkan pada hari pertama hari minggu dan seterusnya. Tabel diisi dengan waktu jaga sesuai dengan keinginan perawat menggunakan nilai 1 sampai 5. Contoh Perawat sangat menyukai shift pagi pada hari 1 sehingga perawat mengisi kolom 1, pagi dengan nilai “1”. Perawat tidak menyukai hari 1 shift malam, sehingga perawat mengisi kolom 1, malam dengan nilai “5”. Perawat ingin mendapatkan libur pada hari 3 dan 4 dengan nilai “5”.

Keterangan:

1.Sangat suka

3.Netral

5.Sangat Tidak Suka

2.Suka

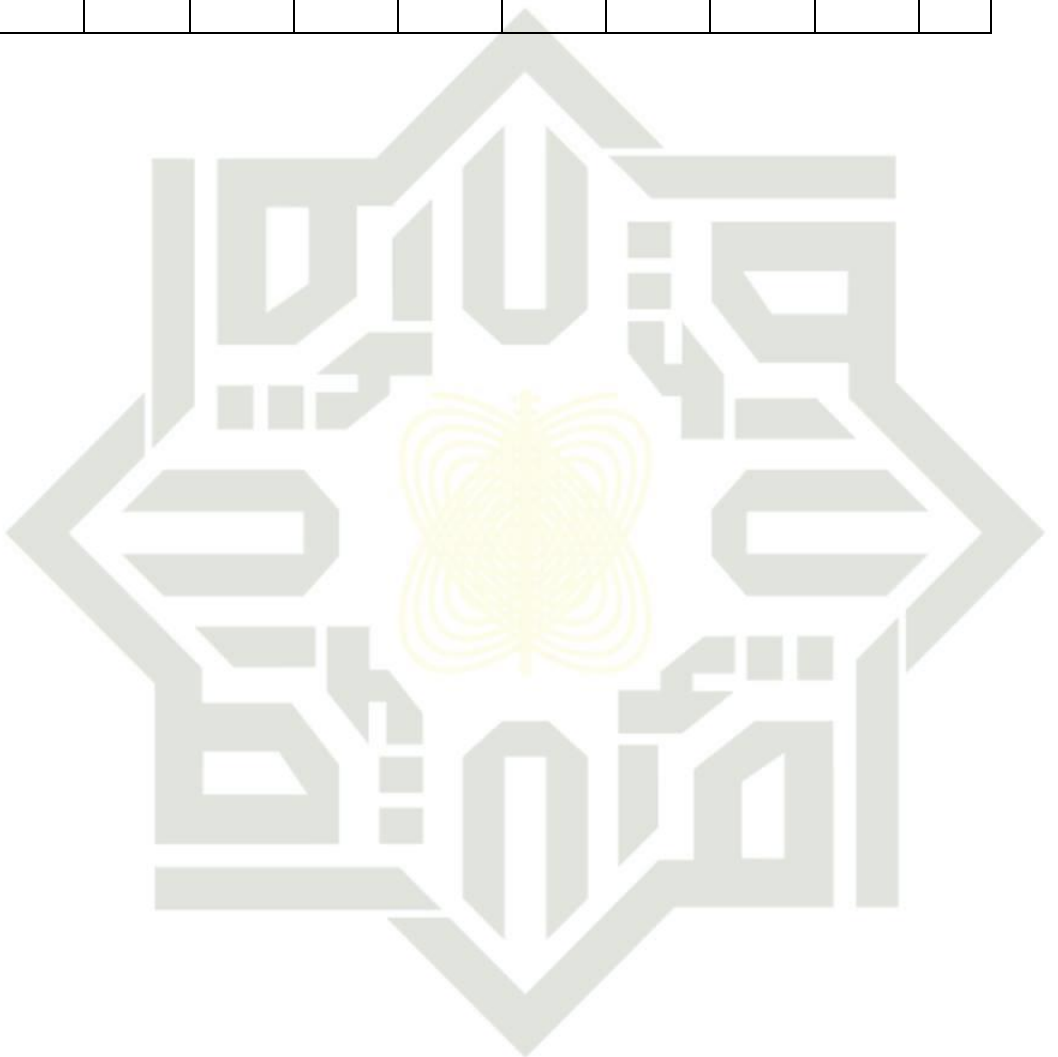
4.Tidak Suka

Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pagi										
Siang										
Malam										
Hari	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pagi										

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Siang											
Malam											
Hari	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Pagi											
Siang											
Malam											



UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN C

Global optimal solution found.

Objective value: 182.0000  
Objective bound: 182.0000  
Infeasibilities: 0.000000  
Extended solver steps: 0  
Total solver iterations: 55  
Elapsed runtime seconds: 0.34

Model Class: MILP

Total variables: 744  
Nonlinear variables: 0  
Integer variables: 744  
  
Total constraints: 149  
Nonlinear constraints: 0  
  
Total nonzeros: 3047  
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X1P1	0.000000	3.000000
X1P2	0.000000	4.000000
X1P3	1.000000	1.000000
X1P4	1.000000	1.000000
X1P5	0.000000	4.000000
X1P6	0.000000	3.000000
X1P7	0.000000	3.000000
X1P8	0.000000	4.000000
X1P9	0.000000	3.000000
X1P10	0.000000	4.000000
X1P11	1.000000	1.000000
X1P12	1.000000	1.000000
X1P13	0.000000	3.000000
X1P14	0.000000	3.000000
X1P15	0.000000	4.000000
X1P16	0.000000	3.000000
X1P17	1.000000	1.000000
X1P18	0.000000	3.000000
X1P19	1.000000	2.000000
X1P20	1.000000	1.000000
X1P21	0.000000	3.000000
X1P22	0.000000	3.000000
X1P23	0.000000	3.000000
X1P24	0.000000	3.000000
X1P25	0.000000	3.000000
X1P26	0.000000	3.000000
X1P27	1.000000	1.000000
X1P28	1.000000	1.000000
X1P29	0.000000	4.000000
X1P30	0.000000	4.000000
X1P31	0.000000	4.000000

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Global optimal solution found.

Objective value: 337.0000  
 Objective bound: 337.0000  
 Infeasibilities: 0.000000  
 Extended solver steps: 0  
 Total solver iterations: 17  
 Elapsed runtime seconds: 0.27

Model Class: MILP

Total variables: 1302  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 1302  
 Total constraints: 191  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 5336  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X1P1	0.000000	3.000000
X1P2	0.000000	3.000000
X1P3	0.000000	5.000000
X1P4	0.000000	4.000000
X1P5	1.000000	1.000000
X1P6	0.000000	3.000000
X1P7	1.000000	1.000000
X1P8	1.000000	1.000000
X1P9	1.000000	1.000000
X1P10	0.000000	5.000000
X1P11	0.000000	3.000000
X1P12	0.000000	3.000000
X1P13	0.000000	5.000000
X1P14	1.000000	1.000000
X1P15	1.000000	1.000000
X1P16	0.000000	3.000000
X1P17	0.000000	3.000000
X1P18	0.000000	5.000000
X1P19	0.000000	5.000000
X1P20	1.000000	1.000000
X1P21	0.000000	3.000000
X1P22	0.000000	3.000000
X1P23	0.000000	3.000000
X1P24	0.000000	5.000000
X1P25	0.000000	5.000000
X1P26	0.000000	3.000000
X1P27	0.000000	3.000000
X1P28	0.000000	5.000000
X1P29	1.000000	1.000000
X1P30	1.000000	1.000000
X1P31	0.000000	4.000000
X1S1	0.000000	3.000000
X1S2	0.000000	3.000000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Objective value: 309.0000  
 Objective bound: 309.0000  
 Infeasibilities: 0.000000  
 Extended solver steps: 0  
 Total solver iterations: 15  
 Elapsed runtime seconds: 0.25  
 Model Class: MILP  
 Total variables: 1302  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 1302  
 Total constraints: 191  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 5337  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X1P1	0.000000	4.000000
X1P2	0.000000	3.000000
X1P3	0.000000	3.000000
X1P4	0.000000	3.000000
X1P5	1.000000	1.000000
X1P6	1.000000	1.000000
X1P7	0.000000	3.000000
X1P8	0.000000	3.000000
X1P9	0.000000	3.000000
X1P10	0.000000	4.000000
X1P11	0.000000	4.000000
X1P12	0.000000	4.000000
X1P13	0.000000	3.000000
X1P14	1.000000	1.000000
X1P15	0.000000	3.000000
X1P16	0.000000	3.000000
X1P17	0.000000	3.000000
X1P18	0.000000	3.000000
X1P19	1.000000	1.000000
X1P20	0.000000	4.000000
X1P21	0.000000	3.000000
X1P22	1.000000	1.000000
X1P23	1.000000	1.000000
X1P24	0.000000	4.000000
X1P25	0.000000	4.000000
X1P26	0.000000	3.000000
X1P27	0.000000	5.000000
X1P28	0.000000	4.000000
X1P29	0.000000	3.000000
X1P30	0.000000	3.000000
X1P31	0.000000	4.000000
X1S1	0.000000	4.000000
X1S2	0.000000	4.000000
X1S3	1.000000	1.000000
X1S4	1.000000	1.000000



## LAMPIRAN D

### Uji Validitas menggunakan SPSS

	Q1	Q2	Q3	TOTAL
Q1 Pearson Corellation	1	.295	.068	.640
sign-2 tailed		.080	.692	.000
N	36	36	36	36
Q2 Pearson Corellation	.295	1	.170	.728
sign-2 tailed	.080		.320	.000
N	36	36	36	36
Q3 Pearson Corellation	.068	.170	1	.647
sign-2 tailed	.692	.320		.000
N	36	36	36	36
TOTAL Pearson Corellation	.640	.728	.647	1
sign-2 tailed	.000	.000	.000	
N	36	36	36	36

### Uji Realibitas

cronchbach's alpha	N of items
.763	4

UIN SUSKA RIAU

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir pada tanggal 24 September 1998 di Pekanbaru. Sebagai anak Pertama dari pasangan Bapak Refri dan Ibu Desmawati. Penulis menyelesaikan pendidikan formal pada Sekolah Dasar Negeri 031 Tampan, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau tahun 2010. Pada tahun 2013 penulis menyelesaikan Pendidikan Lanjutan Tingkat Pertama di MTs Negeri Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan menyelesaikan Pendidikan Menengah Atas dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di MAN 1 Pekanbaru, Kota Pekanbaru, Provinsi Kepulauan Riau pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Program Studi Matematika.

Pada bulan Januari tahun 2019 penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pekanbaru Provinsi Riau dengan judul **“Deskriptif Nilai Kepekaan Berdasarkan Nilai Seri dan Kapasitas Tangki Ukur Mobil Tahun 2018”** yang dibimbing oleh Bapak Nilwan Andiraja, dan diseminarkan pada 21 Juni 2019. Pada bulan Juli-Agustus 2019 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pantai Raja, Kec. Perhentian Raja, Kabupaten Kampar. Bulan Agustus Tahun 2020 penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Integer Linear Programming (Studi Kasus: RS. Aulia Hospital Pekanbaru)”** dibawah bimbingan Ibu Elfira Safitri, M.Mat di Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Matematika.

UIN SUSKA RIAU